

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-219531
(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 10-021904

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.02.1998

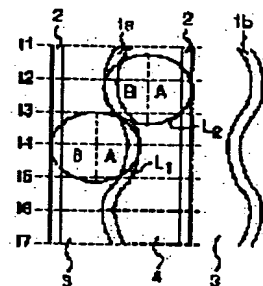
(72)Inventor : MATSUMOTO TOSHIO
KONO KAZUHIKO
INOUE TAKASHI

(54) OPTICAL DISK DEVICE AND RECORDING/REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device and a recording/reproducing method for the same, wherein the reliability of reading specified information from an optical disk having a groove area subjected to wobbling based on specified information is improved.

SOLUTION: In an optical disk device for performing information recording/ reproducing for an optical disk having wobbling grooves 1a and 1b formed in a dual spiral structure, a non-wobbling groove 2 and land areas 3 and 4 held between both grooves, reflected lights are detected respectively from a first area (area A) and a second area (area B) irradiated with an optical beam L1, a phase difference is detected between a sum signal obtained by adding a detected signal from the area A to a detected signal from the area B and a difference signal obtained from a difference between the detected signals, and based on the detected phase difference, determination is made as to which of the two land areas 3 and 4 sharing address information is irradiated with the optical beam L1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's / decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-219531

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-21904

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月3日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松本 年男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 甲野 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 井上 貴司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

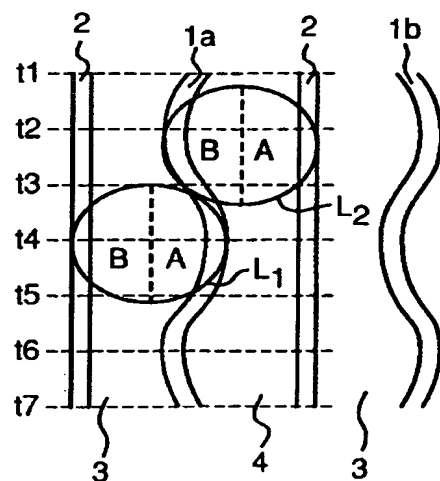
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及び記録再生方法

(57) 【要約】

【課題】 所定の情報に基づいてウォブリングされたグループ領域を有する光ディスクから所定の情報を読み出す際の信頼性を向上した光ディスク装置及びその記録再生方法を提供する。

【解決手段】 二重螺旋構造に形成されたウォブリンググループ1a、1bと、非ウォブリンググループ2と、両グループに挟まれたランド領域3、4を有する光ディスク11に対して情報の記録、再生を行う光ディスク装置において、光ビームL1が照射された第1の領域(領域A)と第2の領域(領域B)とからそれぞれ反射光を検出し、領域Aからの検出信号と領域Bからの検出信号とを加算した和信号と、それらの検出信号間の差をとった差信号との位相差を検出し、検出された位相差に基づいて、アドレス情報を共有する2つのランド領域3、4のうちのいずれのランド領域に光ビームL1が照射されたかを判別する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二重螺旋構造に形成された 2 つのグループ領域と、該 2 つのグループ領域に挟まれたランド領域とを有し、前記 2 つのグループ領域のうち一方は所定の情報に応じてウォブリング処理されたウォブリンググループであり、他方はウォブリング処理されていない非ウォブリンググループであり、前記ランド領域は隣接するランド領域のうちのどちらか一方とウォブリンググループが保持する所定の情報を共有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う光ディスク装置であって、前記ランド領域に光ビームを照射する光ビーム照射手段と、前記光ビームが照射された領域中の第 1 の領域と第 2 の領域とからそれぞれ独立して反射光を検出し、前記第 1 の領域からの反射光に応じた第 1 の出力と、前記第 2 の領域からの反射光に応じた第 2 の出力とを出力する光検出手段と、前記光検出手段からの第 1 の出力と第 2 の出力とを加算した和信号を生成する加算手段と、前記光検出手段からの第 1 の出力から第 2 の出力を減算した差信号を生成する減算手段と、前記和信号と前記差信号とを入力し、それらの信号の位相差を検出する位相差検出手段とを備え、前記位相差検出手段による検出結果に基づいて、前記所定の情報を共有する 2 つのランド領域のうちのいずれのランド領域に前記光ビームが照射されたかを判別することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 二重螺旋構造に形成された 2 つのグループ領域と、該 2 つのグループ領域に挟まれたランド領域とを有し、前記 2 つのグループ領域のうち一方は所定の情報に応じてウォブリング処理されたウォブリンググループであり、他方はウォブリング処理されていない非ウォブリンググループであり、前記ランド領域は隣接するランド領域のうちのどちらか一方とウォブリンググループが保持する所定の情報を共有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う光ディスク装置であって、前記ランド領域に光ビームを照射する光ビーム照射手段と、前記光ビームが照射された領域中の第 1 の領域と第 2 の領域とからそれぞれ独立して反射光を検出し、前記第 1 の領域からの反射光に応じた第 1 の出力と、前記第 2 の領域からの反射光に応じた第 2 の出力とを出力する光検出手段と、前記光検出手段からの第 1 の出力と第 2 の出力とを加算した和信号を生成する加算手段と、前記光検出手段からの第 1 の出力から第 2 の出力を減算した差信号を生成する減算手段と、前記和信号の所定の周波数成分のみを通過させる第 1 のバンドパスフィルタと、前記差信号の所定の周波数成分のみを通過させる第 2 の

バンドパスフィルタと、

前記第 1 のバンドパスフィルタからの出力信号と前記第 2 のバンドパスフィルタからの出力信号とを入力し、それらの信号の位相差を検出する位相差検出手段とを備え、

前記位相差検出手段による検出結果に基づいて、前記所定の情報を共有する 2 つのランド領域のうちのいずれのランド領域に前記光ビームが照射されたかを判別することを特徴とする光ディスク装置。

10 【請求項 3】 請求項 2 に記載の光ディスク装置において、

前記第 1 及び第 2 のバンドパスフィルタはその中心周波数が可変であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の光ディスク装置において、

前記第 1 及び第 2 のバンドパスフィルタはその帯域幅が可変であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 つに記載の光ディスク装置において、

20 光ディスク装置の所定の動作状態を検出する動作状態検出手段と、前記位相差検出手段からの出力信号と前記動作状態検出手段からの出力信号とに基づいて、前記位相差検出手段からの出力信号が有効か無効かを判断する判断手段とをさらに備え、前記判断手段は光ディスク装置の動作状態が所定状態であるときに、前記位相差検出手段からの出力信号を有効とすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 6】 二重螺旋構造に形成された 2 つのグループ領域と、該 2 つのグループ領域に挟まれたランド領域とを有し、前記 2 つのグループ領域のうち一方は所定の情報に応じてウォブリング処理されたウォブリンググループであり、他方はウォブリング処理されていない非ウォブリンググループであり、前記ランド領域は隣接するランド領域のうちのどちらか一方とウォブリンググループが保持する所定の情報を共有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う方法であって、

前記ランド領域に光ビームを照射し、前記光ビームが照射された領域中の第 1 の領域と第 2 の領域とからそれぞれ独立して反射光を検出し、前記第 1 の領域からの反射光に応じた第 1 の出力と前記第 2 の領域からの反射光に応じた第 2 の出力とを出力し、前記第 1 の出力と前記第 2 の出力とを加算した和信号を生成し、前記第 1 の出力から前記第 2 の出力を減算した差信号を生成し、前記和信号と前記差信号とを入力し、それらの信号の位相差を検出し、前記検出した位相差に基づいて、前記所定の情報を共有する 2 つのランド領域のうちのいずれのランド領域に前記光ビームが照射されたかを判別することを特徴とする

記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の情報に応じてウォブリングされた領域を有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う光ディスク装置及びその記録再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ミニディスク（MD）や追記型コンパクトディスク（CD-R）等のように、線速度一定（CLV: Constant Linear Velocity）で回転させる記録可能な光ディスクでは、光ディスク上の絶対位置を示すアドレス情報と光ディスクの回転制御情報が、案内溝（以下、「グループ」という。）の蛇行（以下、「ウォブリング」という。）により予め記録されている。

【0003】アドレス情報は再生時にクロック同期が容易に取れるような記録符号、例えば、バイフェーズ符号で符号化されていて、この記録符号をFM変調した信号でグループをウォブリングさせるようにして光ディスクに記録されている。逆に光ディスクを再生するときは光ディスクからグループのウォブリングによりFM変調信号を取り出し、FM復調を行ってバイフェーズ符号化されたアドレス情報を抽出する。バイフェーズ符号からPLL回路を用いて同期クロックを抽出し、バイフェーズ復号を行ってアドレスを検出する。ディスクの回転制御情報はバイフェーズ信号から抽出した同期クロックであり、同期クロックの周波数と位相が所定の値になるように光ディスクを回転させるスピンドルモータを制御する情報である。

【0004】図10にウォブリングされたグループが形成された光ディスクの例を示す。光ディスク上には、ウォブリングさせて形成されたウォブリンググループ1 a、1 bと、ウォブリングさせずに形成された非ウォブリンググループ2と、ウォブリンググループ1 a、1 bと非ウォブリンググループ2とに挟まれたランド領域3、4とが形成されている。ウォブリンググループ1 a、1 bは、そのエッジがアドレス情報及び回転制御情報（以下、「ウォブル情報」という。）を含んだ所定の信号でウォブリングされている。トラック（データ記録エリア）はランド領域3、4に割り当てられており、ランド領域3、4に情報が記録される。ウォブリンググループ1 a、1 bと非ウォブリンググループ2はダブルスパイラル（二重螺旋）構造に形成され、情報を記録するランド領域も連続しない2つの領域3、4から構成される。このようにダブルスパイラル構造であるため、情報を記録する2つのランド領域はウォブリンググループを挟む様に配置される。このとき、ウォブル情報はウォブリンググループ1 a、1 bの両側に隣接するランド領域3、4により共有される。したがって、2つのランド領域のアドレス（絶対位置）は共通のウォブリンググルー

プから得ることになる。例えば、ランド領域3とランド領域4とはウォブリンググループ1 aの保持するアドレス情報を共有する。そこで、光ビームがアドレス情報を共有するランド領域のいずれのランド領域に照射されているのかを判別する必要がある。2つのランド領域にアドレス情報が共有される場合において、光ビームが照射されたランド領域を判別する方法として、例えば、特開平9-259441号公報に開示された方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この方法では、例えば、図10に示すようにウォブリンググループ1 aまたは1 b及び非ウォブリンググループ2を含むようにランド領域に光ビームL6を照射し、光ビームL6が照射された領域の中の領域E及び領域Fからの反射光をそれぞれ独立して受光し、それぞれの反射光の光量を比較することにより、光ビームL6が照射されたランド領域を判別している。具体的には、領域Eからの反射光により得られる信号と、領域Fからの反射光により得られる信号とをバンドパスフィルタを通過させた後、それらの信号の振幅の大きさを比較することにより、領域Eまたは領域Fのいずれにおいてウォブリンググループが読み取られているのかを判断し、これにより光ビームL6が照射されているランド領域を判別する。

【0006】しかし、このような反射光の振幅の大きさによるランド領域を判別する方法では、反射光のS/N比が悪いときは判別できず、アドレス情報が正確に読み取れないため、光ディスク装置の誤動作を招く恐れがある。

【0007】本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、所定の情報に基づいてウォブリングされたグループを有する光ディスクから所定の情報を読み出す際の信頼性を向上させた光ディスク装置及びその記録再生方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の光ディスク装置は、二重螺旋構造に形成された2つのグループ領域と、該2つのグループ領域に挟まれたランド領域とを有し、前記2つのグループ領域のうち一方は所定の情報に応じてウォブリング処理されたウォブリンググループであり、他方はウォブリング処理されていない非ウォブリンググループであり、前記ランド領域は隣接するランド領域のうちのどちらか一方とウォブリンググループが保持する所定の情報を共有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う光ディスク装置であり、前記ランド領域に光ビームを照射する光ビーム照射手段と、前記光ビームが照射された領域中の第1の領域と第2の領域とからそれぞれの反射光を受光し、前記第1の領域からの反射光に応じた第1の出力と、前記第2の領域からの反射光に応じた第2の出力とを出力する光検出手段と、前記光検出手段からの第1の出力と第2の出力とを

加算した和信号を生成する加算手段と、前記光検出手段からの第1の出力から第2の出力を減算した差信号を生成する減算手段と、前記和信号と前記差信号とを入力し、それらの信号の位相差を検出する位相差検出手段とを備える。第1の光ディスク装置では、前記位相差検出手段による検出結果に基づいて、前記所定の情報を共有する2つのランド領域のうちのいずれのランド領域に前記光ビームが照射されたかが判別される。

【0009】本発明に係る第2の光ディスク装置は、二重螺旋構造に形成された2つのグループ領域と、該2つのグループ領域に挟まれたランド領域とを有し、前記2つのグループ領域のうち一方は所定の情報に応じてウォブリング処理されたウォブリンググループであり、他方はウォブリング処理されていない非ウォブリンググループであり、前記ランド領域は隣接するランド領域のうちのどちらか一方とウォブリンググループが保持する所定の情報を共有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う光ディスク装置であって、前記ランド領域に光ビームを照射する光ビーム照射手段と、前記光ビームが照射された領域中の第1の領域と第2の領域とからそれぞれの反射光を受光し、前記第1の領域からの反射光に応じた第1の出力と、前記第2の領域からの反射光に応じた第2の出力とを出力する光検出手段と、前記光検出手段からの第1の出力と第2の出力とを加算した和信号を生成する加算手段と、前記光検出手段からの第1の出力から第2の出力を減算した差信号を生成する減算手段と、前記和信号の所定の周波数成分のみを通過させる第1のバンドパスフィルタと、前記差信号の所定の周波数成分のみを通過させる第2のバンドパスフィルタと、前記第1のバンドパスフィルタからの出力信号と前記第2のバンドパスフィルタからの出力信号とを入力し、それらの信号の位相差を検出する位相差検出手段とを備える。第2の光ディスク装置では、前記位相差検出手段による検出結果に基づいて、前記所定の情報を共有する2つのランド領域のうちのいずれのランド領域に前記光ビームが照射されたかが判別される。

【0010】本発明に係る第3の光ディスク装置は、第2の光ディスク装置において、前記第1及び第2のバンドパスフィルタがその中心周波数が可変である。

【0011】本発明に係る第4の光ディスク装置は、第2の光ディスク装置において、前記第1及び第2のバンドパスフィルタはその帯域幅が可変である。

【0012】本発明に係る第5の光ディスク装置は、第1ないし第4の光ディスク装置のいずれか1つにおいて、光ディスク装置の所定の動作状態を検出する動作状態検出手段と、前記位相差検出手段からの出力信号と前記動作状態検出手段からの出力信号とに基づいて、前記位相差検出手段からの出力信号が有効か無効かを判断する判断手段とをさらに備える。第5の光ディスク装置では、前記判断手段が光ディスク装置の動作状態が所定状

態であるときに、前記位相差検出手段からの出力信号を有効とする。

【0013】本発明に係る記録再生方法は、二重螺旋構造に形成された2つのグループ領域と、該2つのグループ領域に挟まれたランド領域とを有し、前記2つのグループ領域のうち一方は所定の情報に応じてウォブリング処理されたウォブリンググループであり、他方はウォブリング処理されていない非ウォブリンググループであり、前記ランド領域は隣接するランド領域のうちのどちらか一方とウォブリンググループが保持する所定の情報を共有する光ディスクに対して情報の記録、再生を行う方法であって、前記ランド領域に光ビームを照射し、前記光ビームが照射された領域中の第1の領域と第2の領域とからそれぞれ独立して反射光を検出し、前記第1の領域からの反射光に応じた第1の出力と前記第2の領域からの反射光に応じた第2の出力とを出力し、前記第1の出力と前記第2の出力とを加算した和信号を生成し、前記第1の出力から前記第2の出力を減算した差信号を生成し、前記和信号と前記差信号とを入力し、それらの信号の位相差を検出し、前記検出した位相差に基づいて、前記所定の情報を共有する2つのランド領域のうちのいずれのランド領域に前記光ビームが照射されたかを判別する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明に係る光ディスク装置の実施の形態を説明する。以下に説明する光ディスク装置は、図1に示すようなウォブリングされたウォブリンググループ領域1a、1bと、ウォブリングされていない非ウォブリンググループ領域2と、ウォブリンググループ領域1a、1bと非ウォブリンググループ領域2とに挟まれたランド領域3、4とを有する光ディスクに対してデータの記録または再生を行うものである。

【0015】＜実施の形態1＞図2に実施の形態1の光ディスク装置のブロック図を示す。光ディスク装置は、光ディスク11を所定の速度で回転させるスピンドルモータ13と、スピンドルモータ13の回転を制御するスピンドルサーボ回路15と、光ディスク11に光ビームを照射し反射光を検出する光ピックアップ17と、光ビームを出力する半導体レーザ（図示せず）を発光させる半導体レーザドライバ19と、光ピックアップ17の検出信号から再生データを得る再生信号処理回路21と、光ピックアップ17の検出信号からフォーカス誤差情報を得て光ビームのフォーカス制御を行うフォーカスサーボ回路23と、光ピックアップ17の検出信号からトラッキング情報を得て光ビームのトラッキング制御を行うトラッキングサーボ回路25と、光ピックアップ17の検出信号からウォブリング情報を得てアドレス情報を復調するアドレス復調回路27aと、記録状態または再生状態において光ディスク装置全体を制御するシステムコ

ントローラ29と、光ディスク11に記録データで変調された磁界を印加する磁気ヘッド31と、所定の磁界強度で磁気ヘッド31を駆動する磁気ヘッドドライバ33とを有する。

【0016】このように構成された光ディスク装置において、光ディスク11に記録されたデータを読み出す場合、光ピックアップ17において、光ディスク11上に光ビームが照射され、その反射光を検出し、電気信号（以下、「再生信号」という。）に変換する。この再生信号は再生信号処理回路21と、フォーカスサーボ回路23と、トラッキングサーボ回路25と、アドレス復調回路27aとに供給される。

【0017】再生信号処理回路21では、光ピックアップ17からの再生信号に対して波形等化、二値化処理等の処理を行い、デジタルデータとして再生データを出力する。

【0018】フォーカスサーボ回路23では、光ピックアップ17からの再生信号からフォーカスエラー情報を得て、このフォーカスエラー情報に応じて光ピックアップ17を制御し、光ビームが光ディスク11上に焦点を結ぶようにする。

【0019】トラッキングサーボ回路25では、光ピックアップ17からの再生信号からトラッキング誤差信号を得て、このトラッキング誤差信号に応じて光ピックアップ17を制御し、光ビームが光ディスク11上の所定の領域にオントラックするようにする。

【0020】アドレス復調回路27aは光ピックアップ17からの再生信号から、グルーブのウォブリングを検出したウォブリング信号を得て、このウォブリング信号を復調して光ディスク11上のどの部分に光ビームが照射されているかを知るためのアドレス情報を得るとともに、スピンドルモータ13が光ディスク11を一定線速度（CLV）で回転させるための制御、いわゆるスピンドル制御を行うために必要な回転制御情報も得ている。さらにアドレス復調回路27aはアドレス情報とともに、光ビームが照射されている光ディスク11上のランド領域を示すランド領域判別情報を出力する。

【0021】以下に、アドレス復調回路27aについて説明する。図3にアドレス復調回路27aのブロック図を示す。図3において、アドレス復調回路27aは加算器42と、減算器43と、位相比較器44と、FM復調器45と、パイフェーズ復調器46とを有する。また、光ピックアップ17内には二分割光検出器51が配設されている。二分割光検出器51は光ディスク11のトラック（情報記録エリア）に平行な方向に領域Aと領域Bからなる2つの領域に分割されている。光ディスク11からの反射光は二分割光検出器51のそれぞれの領域で受光され、領域A及び領域Bにおけるそれぞれの検出信号として出力される。

【0022】アドレス復調回路27aにおいて、二分割

光検出器51は領域A及び領域Bで検出した信号を加算器42及び減算器43に出力する。加算器42は領域Aでの検出信号と領域Bでの検出信号とを加算し、その結果を和信号（ $A+B$ ）として出力する。減算器43は領域Aでの検出信号から領域Bでの検出信号を減算し、その結果を差信号（ $A-B$ ）として出力する。ここで、差信号はプッシュプル信号であり、ウォブリングによる振幅変化を有している。和信号と差信号は位相比較器44に供給される。位相比較器44は和信号と差信号のそれぞれの位相を比較することにより、光ビームが照射されているランド領域を判別し、判別結果をランド領域判別情報として出力する。このランド領域の判別処理の詳細については後述する。差信号はさらにFM復調器45に供給される。FM復調器45は供給された差信号を復調し、パイフェーズ符号化されたアドレス信号をパイフェーズ復調器46に出力する。パイフェーズ復調器46はこのアドレス信号をデコードし、アドレス情報を再生し、これを出力する。

【0023】次に、和信号（ $A+B$ ）と差信号（ $A-B$ ）の位相差に基づいて、光ビームが照射されたランド領域を判別する処理について説明する。

【0024】最初に、二分割光検出器51の領域A及び領域Bでそれぞれ検出された信号の和信号（ $A+B$ ）と差信号（ $A-B$ ）について、それらの信号レベルの変化と、光ビームのトラック（ランド領域）上での照射位置との関係を図4を用いて説明する。図4の（a）は、光ディスクのトラック（ランド領域）Trと、照射された光ビームとの位置関係を示した図である。光ビームL3～L5の領域A及び領域Bの反射光はそれぞれ二分割光検出器51の領域A及び領域Bで検出される。図4の（b）はトラックTrの中心からのずれた量を示す「オフトラック量」に対する和信号（ $A+B$ ）の変化の様子を、図4の（c）はオフトラック量に対する差信号（ $A-B$ ）の変化の様子を示している。図4の（b）、（c）において、オフトラック量「M1」、「M2」は光ビームがトラックTrの中心から左側、右側に最大にずれたときのオフトラック量をそれぞれ表す。

【0025】図4の（b）において、和信号（ $A+B$ ）の信号レベルの変化についてみると、そのレベルは、光ビームがトラックTrの中心にあるとき（光ビームL3のとき）に最大となり、中心から右側または左側に離れるに従い減少し、光ビームがトラックTrから最も離れたとき（光ビームL4、L5のとき）に最小となるように変化している。一方、差信号（ $A-B$ ）のレベル変化についてみると、光ビームがトラックTrに対して左から右方向に移動する場合にはそのレベルは減少する方向に変化し、光ビームがトラックTrに対して右から左方向に移動する場合はそのレベルは上昇する方向に変化する。このように、和信号と差信号において、オフトラック量に対するレベル変化の方向に違いがあることがわか

る。

【0026】光ビームがウォブリンググループ及び非ウォブリンググループを含みながらランド領域（トラック）を移動する場合を考えると、これは、上述の場合において光ビームがトラックTr（ランド領域）に対して一方の側から離合を繰り返す場合と等しい。したがって、ウォブリンググループと非ウォブリンググループとを含むように光ビームをランド領域に照射したときに、その反射光を二分割光検出器51において各領域毎に検出し、各領域からの検出信号の和信号と差信号の位相差を参照することにより、それらの領域のいずれの領域にウォブリング信号が検出されたかを知ることができる。

【0027】今、図1において光ビームL1がランド領域3にオントラックしている場合を考える。光ビームL1がトラックt4の位置にある状態は、図4において光ビームL3すなわち光ビームがトラックTrの中心にある状態に対応する。このため、和信号は最大となる。図1において光ビームL1がトラックt4からトラックt5もしくはt3の位置に移動したときは、図4において光ビームはトラックTrに対して中心から相対的に右方向に移動していることになるため、差信号のレベルは降下し、また和信号の信号レベルも降下する。また、図1において光ビームL1がトラックt2もしくはt6の位置にある状態は、図4において光ビームL5、すなわち光ビームがトラックTrに対して最も右にずれた位置

（オフトラック量M2）にある状態に対応する。このため、和信号のレベルは最小となる。図1において光ビームL1がトラックt2からトラックt3もしくはt1、又はトラックt6からトラックt7もしくはt5の位置に移動したときは、図4において光ビームがトラックTrに対して相対的に中心に向かって左方向に移動していることになるため、差信号のレベルは上昇し、また和信号のレベルも上昇する。このように、光ビームがランド領域3にオントラックされているときは和信号と差信号のレベルの変化の方向が同じになる。すなわち、和信号と差信号とは同位相である。

【0028】図5の（a）は図1において光ビームがランド領域3にオントラックした状態でトラックt1からトラックt7まで移動したときの和信号と差信号の波形の一例を示した図である。この図から位相比較器44には同位相の2つの信号が供給されることがわかる。

【0029】次に、図1において光ビームがランド領域4にオントラックしている場合を考える。光ビームL2がトラックt2もしくはトラックt6の位置にある状態は、図4において光ビームL3すなわち光ビームがトラックTrの中心にある状態に対応する。このため、和信号は最大となる。図1において光ビームL2がトラックt2からトラックt3もしくはt1、又はトラックt6からトラックt7もしくはt5の位置に移動したときは、図4において光ビームがトラックTrに対して中心

から相対的に左方向に移動していることになるため、差信号のレベルは上昇し、和信号のレベルは降下する。また、図1において光ビームL2がトラックt4の位置にある状態は、図4において光ビームL4すなわち光ビームがトラックTrに対して最も左にずれた位置（オフトラック量M1）にある状態に対応する。このとき、和信号のレベルは最小となる。図1において光ビームがトラックt4からトラックt5もしくはt3の位置に移動したときは、図4において光ビームがトラックTrに対して相対的に中心に向かって右方向に移動していることになるため、差信号のレベルは下降し、和信号のレベルは上昇する。このように、光ビームがランド領域4にオントラックされているときは和信号と差信号のレベルの変化の方向が逆になる。すなわち、和信号と差信号との位相差は180度となる。

【0030】図5の（b）は図2において光ビームがランド領域4にオントラックした状態でトラックt1からt7まで移動したときの和信号と差信号の波形の一例を示した図である。この図から位相比較器44には逆位相の2つの信号が供給されることがわかる。

【0031】このように、二分割光検出器51における2つの領域A、Bそれぞれから信号を検出し、それらの信号の和信号と差信号とを求め、それらの信号の位相を比較することにより、光ビームがランド領域3またはランド領域4のいずれにオントラックしているかを判別することができる。本実施形態では、位相比較器44は、和信号と差信号の位相差がゼロのときは、光ビームがランド領域3にオントラックしているとし、また、位相差が180度のときは光ビームがランド領域4にオントラックしていると判定し、ランド領域判別情報を出力する。

【0032】なお、上記アドレス復調回路27aにおいて、減算器43に対して入力信号を逆に、すなわち差信号を領域Bの検出信号から領域Aの検出信号を減算したものにし、位相比較器44における判定条件を逆にしてもよい。

【0033】また、本実施形態では、差信号からアドレス情報を得るように構成したが、和信号から得るように構成してもよい。

【0034】＜実施の形態2＞実施の形態2の光ディスク装置について説明する。本実施形態の光ディスク装置は実施の形態1のものに対してアドレス復調器が異なり、その他の構成については同様である。図6に本実施形態のアドレス復調回路のブロック図を示す。本実施形態のアドレス復調回路27bは、実施の形態1のアドレス復調回路27aにおいて、加算器42と位相比較器44との間にバンドパスフィルタ61を設け、減算器4と位相比較器44及びFM復調器45との間にバンドパスフィルタ62を設けたものである。

【0035】バンドパスフィルタ61、62は入力信号

の所定の周波数成分を通過させるものであり、その中心周波数はウォブリング信号の周波数付近に設定する。これによりウォブリンググループで変調された成分を抽出することにより、二分割光検出器51からの検出信号のSN比を向上させることができ、安定したアドレス情報の読み取りが可能となる。

【0036】また、両バンドパスフィルタ61、62は特性が等しいものを用いる。このため、光ディスク装置において、本実施形態のアドレス復調回路27bを用いた場合でも、和信号および差信号がバンドパスフィルタ61、62を通過する前後で、それらの信号の位相の関係は変化しないため、実施の形態1と同様に和信号と差信号の位相差を検出することにより、光ビームが2つのランド領域のいずれに照射されているかを判断することができる。

【0037】<実施の形態3>実施の形態3の光ディスク装置について説明する。本実施形態の光ディスク装置は実施の形態1または2の装置に対してアドレス復調器が異なり、その他の構成については同様である。図7に本実施形態のアドレス復調回路のブロック図を示す。本実施形態のアドレス復調回路27cは、実施の形態2のアドレス復調回路27bにおいて、バンドパスフィルタ61、62の代わりに中心周波数を変化させることができるバンドパスフィルタである中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72を設け、さらに光ディスク11の回転の線速度を検出する線速度検出器75を設けたものである。両バンドパスフィルタ71、72の特性は等しいものとする。

【0038】線速度検出器75はスピンドルモータ13の回転数の情報を入力し、これとアドレス情報とに基づいて線速度(CLV)を検出し、検出結果を中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72に出力する。中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72は線速度検出器75からの検出結果を受けて線速度に応じて中心周波数を変化させる。ここで、スピンドルモータ13の回転数の情報はスピンドルサーボ回路15からシステムコントローラ29を介して得られる。

【0039】中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72は入力信号の所定の周波数成分を通過させるものであり、この点で実施の形態2と同様の動作を行う。中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72は、線速度に応じて中心周波数が常にウォブリング信号の周波数になるように中心周波数の値を変化させる。例えば、光ディスクが2倍速で回転している場合、検出されるウォブリング信号の周波数も2倍になる。したがって、線速度検出器75からの検出結果に基づき中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72の中心周波数を2倍にする。このため、ウォブリング信号の周波数が変化した場合でも、中心周波数可変バンドパスフィルタ71、72の中心周波数をウォブリング信号の周波数に追従させること

により、二分割光検出器51からの検出信号のSN比を向上させることができ、安定したランド領域の判別が可能となる。

【0040】<実施の形態4>実施の形態4の光ディスク装置について説明する。本実施形態の光ディスク装置は実施の形態1、2または3の装置に対してアドレス復調器が異なり、その他の構成については同様である。図8に本実施形態のアドレス復調回路のブロック図を示す。本実施形態のアドレス復調回路27dは、実施の形態2のアドレス復調回路27bにおいて、バンドパスフィルタ61、62の代わりに帯域幅を変化させることができるバンドパスフィルタである帯域幅可変バンドパスフィルタ81、82を備え、さらに光ディスク装置の動作状態を検出する動作状態検出器92を備える。

【0041】動作状態検出器92は光ディスク装置の所定の動作状態を検出し、帯域幅可変バンドパスフィルタ81、82に検出信号を出力する。帯域幅可変バンドパスフィルタ81、82は入力信号の所定の周波数成分のみを通過させるものであり、さらに、動作状態検出器92からの検出信号に応じてその帯域幅を変化させる。すなわち、所定の動作状態に達しているか否かで帯域幅を切り替える。これにより、線速度、つまりウォブリング信号の周波数が不定の場合でも検出信号のSN比を向上させることができる。

【0042】例えば、動作状態検出器92はスピンドルモータ13がスピンドル制御されているか否かを検出し、帯域幅可変バンドパスフィルタ81、82はスピンドル制御されていない状態のときは帯域幅を広くし、スピンドル制御されている状態のときは帯域幅を狭くするように帯域幅を変化させる。

【0043】スピンドル制御がされていない場合、得られるウォブリング周波数は所定値ではなく光ディスク11の回転数に依存した値になる。したがって、スピンドル制御がされていない場合とスピンドル制御がされている場合とでは、得られるウォブリング信号の周波数は異なる。実施の形態2または3のようにウォブリング信号のSN比を向上させるためバンドパスフィルタを介してウォブリング信号を検出する場合、バンドパスフィルタの帯域幅をスピンドル制御されているときに合わせて狭く設定していると、スピンドル制御されていないときにウォブリング信号が検出できない場合がある。そこで、本実施形態のアドレス復調回路27dでは、前述のようにスピンドル制御の状態を検出してバンドパスフィルタの帯域幅を変化させることによりこの問題を解決している。

【0044】また、動作状態検出器92はスピンドルモータ13の回転数の情報を入力し、これとアドレス情報とに基づいて線速度(CLV)を算出し、この線速度に基づいて動作状態を検出し、その検出結果を帯域幅可変バンドパスフィルタ81、82に出力し、帯域幅可変バ

ンドパスフィルタ81、82は回転する光ディスク11の線速度が所定値でない状態では帯域幅を広くし、回転する光ディスク11の線速度が所定値である状態では帯域幅を狭くするようにしてもよい。これにより、さらに安定したランド領域判別が可能となる。

【0045】<実施の形態5>実施の形態5の光ディスク装置について説明する。本実施形態の光ディスク装置は上記の実施の形態の光ディスク装置に対してアドレス復調器が異なり、その他の構成については同様である。図9に本実施形態のアドレス復調回路の主要部のブロック図を示す。本実施形態のアドレス復調回路27eは、

前述の実施形態のアドレス復調回路において、位相比較器44からの出力を受ける判断器91と、光ディスク装置の動作状態を検出する動作状態検出器92bとをさらに備える。

【0046】動作状態検出器92bは光ディスク装置の所定の動作状態、例えば、トラッキング制御が行われているか否か、又はスピンドルが所定回転数で回転しているか否か等を検出し、それらの検出信号を判断器91に出力する。ここで、トラッキング制御の情報及びスピンドルモータ13の回転数の情報はシステムコントローラ29から入力される。

【0047】判断器91は動作状態検出器92bからの検出信号に基づいて、位相比較器44から出力されるランド領域判別情報が有効か無効かの判断を行う。例えば、判断器91は、トラッキング制御が行われ、かつスピンドルモータ13が所定回転数で回転している場合（動作状態が所定の状態である場合）は、ランド領域判別情報を有効としてそのままランド領域判別情報を出力する。一方、トラッキング制御が行われていないか、又はスピンドルモータ13が所定回転数で回転していない場合（動作状態が所定の状態でない場合）は、ランド領域判別情報を無効とし、ランド領域判別情報を出力しない。このように動作状態に応じてランド領域判別情報を無効とすることにより、初期動作時やアクセス時における誤動作を防止することができる。

【0048】

【発明の効果】本発明に係る第1の光ディスク装置及び記録再生方法によれば、ウォブリンググループと非ウォブリンググループとからなるウォブリング領域と、ランド領域とを有する光ディスクに対し光ビームを照射してデータの記録再生を行う際に、光ビームを照射した2つの領域からのそれぞれの検出信号間の位相差に基づいて、ウォブリンググループに保持された所定の情報を共有する2つのランド領域のうちのいずれのランド領域に光ビームが照射されたかを判別する。これにより、検出信号のレベルに依存せず、検出信号のSN比が悪い場合でも安定したランド領域の判別ができる。さらに、このランド領域の判別には復調処理を必要としないため、トラッキング制御開始後、光ビームがオントラックした直

後に判定することができ、実用上非常に効果がある。

【0049】本発明に係る第2の光ディスク装置によれば、ランド領域を判別するための検出信号をバンドパスフィルタを通過させて、検出信号の所定の周波数成分のみを取り出すことにより、検出信号のSN比を改善し、ランド領域判別情報の信頼性を向上させることができる。

【0050】本発明に係る第3の光ディスク装置は、第2の光ディスク装置において、バンドパスフィルタの中心周波数を変化させることができる。これにより、例えば、光ディスクの回転の線速度等に応じてバンドパスフィルタの中心周波数を変化させることにより、検出信号の帯域に応じてバンドパスフィルタの特性を変化させることができる。このため、検出信号のSN比を改善し、ランド領域判別情報の信頼性を向上させることができる。

【0051】本発明に係る第4の光ディスク装置は、第2の光ディスク装置において、バンドパスフィルタの帯域幅を変化させることができる。これにより、例えば、光ディスクの回転の線速度が不定の場合にも、検出信号の帯域に応じてバンドパスフィルタの特性を変化させることができるため、検出信号のSN比を改善し、ランド領域判別情報の信頼性を向上させることができる。

【0052】本発明に係る第5の光ディスク装置は、第1ないし第4の光ディスク装置のいずれか1つにおいて、光ディスク装置の所定の動作状態を検出し、この検出結果に基づいてランド領域の判別情報の有効・無効を判断する。これにより、光ディスク装置が所定の状態で動作していない場合に、ランド領域の判別情報を無効にすることにより誤動作を防止できる。例えば、トラッキング制御が行われず、またスピンドルが所定の線速度で回転していない場合等に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 所定の情報に応じてウォブリングされたグループと、非ウォブリンググループと、ランド領域とが形成された光ディスクを示す図。

【図2】 本発明に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図。

【図3】 実施の形態1における光ディスク装置のアドレス復調回路のブロック図。

【図4】 二分割光検出器の2つの領域での検出信号の和信号および差信号のオフトラック量に対する変化の様子を説明した図。

【図5】 二分割光検出器の2つの領域での検出信号の和信号および差信号の波形の一例を示す図。

【図6】 実施の形態2における光ディスク装置のアドレス復調回路のブロック図。

【図7】 実施の形態3における光ディスク装置のアドレス復調回路のブロック図。

【図8】 実施の形態4における光ディスク装置のアド

レス復調回路のブロック図。

【図9】 実施の形態5における光ディスク装置のアドレス復調回路の一部のブロック図。

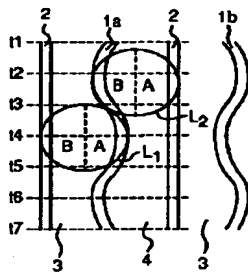
【図10】 従来の光ディスク装置において光ビームによるアドレス情報の読み取り動作を説明するための図。

【符号の説明】

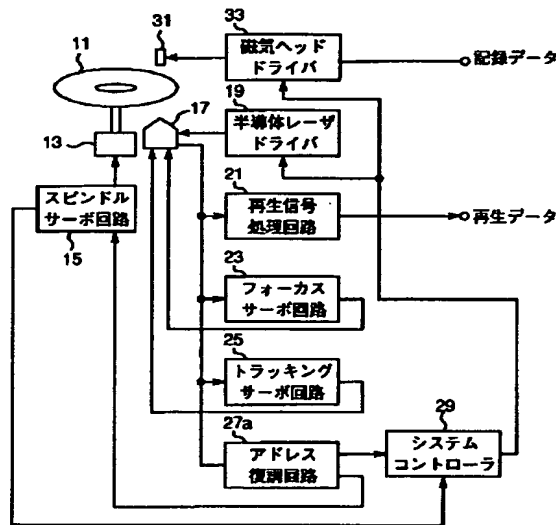
- 1 a, 1 b ウォブリンググループ
2 非ウォブリンググループ
3, 4 ランド領域
11 光ディスク
17 光ピックアップ
29 システムコントローラ

- 42 加算器
43 減算器
44 位相比較器
51 二分割光検出器
61, 62 バンドパスフィルタ
71, 72 中心周波数可変バンドパスフィルタ
75 線速度検出器
81, 82 帯域幅可変バンドパスフィルタ
91 判断器
10 92, 92 b 動作状態検出器
L1~L5 光ビーム。

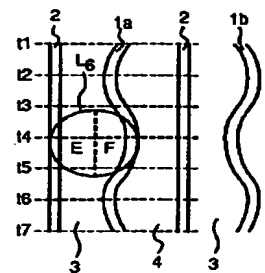
【図1】



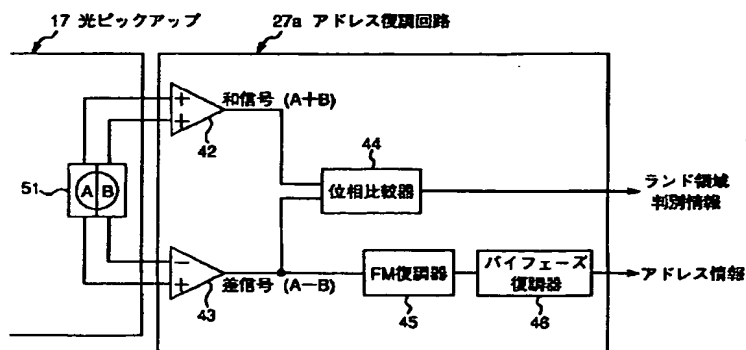
【図2】



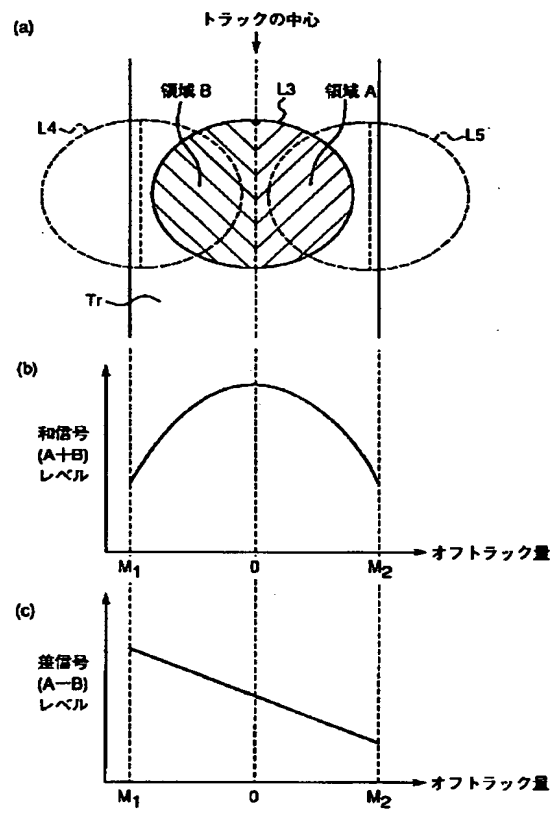
【図10】



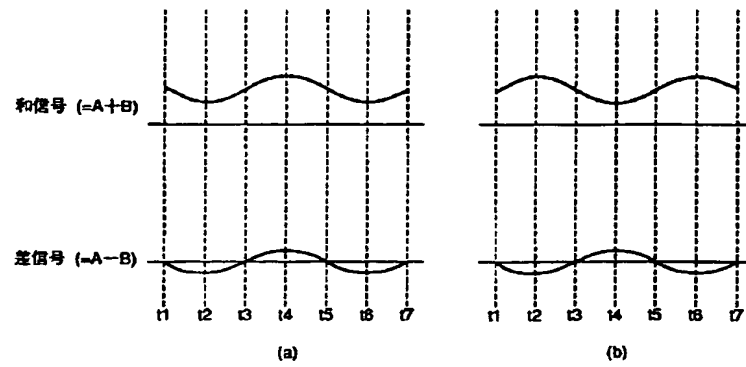
【図3】



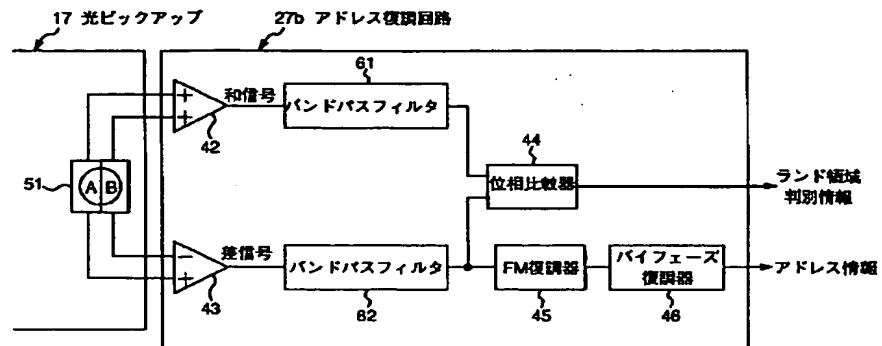
【図4】



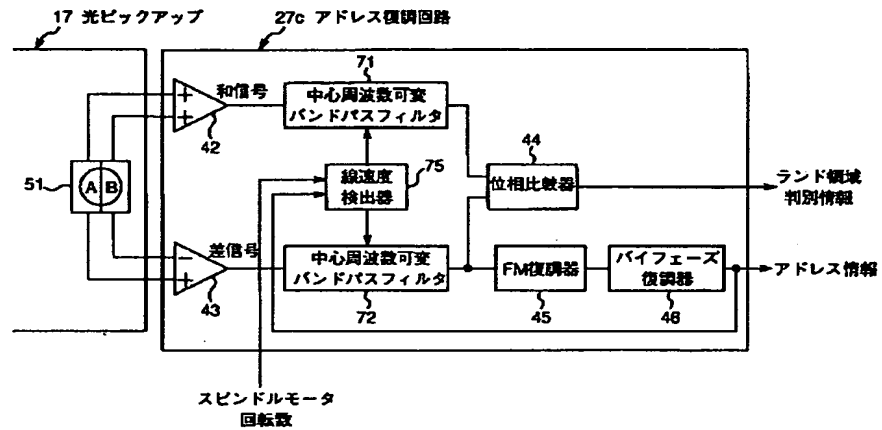
【図5】



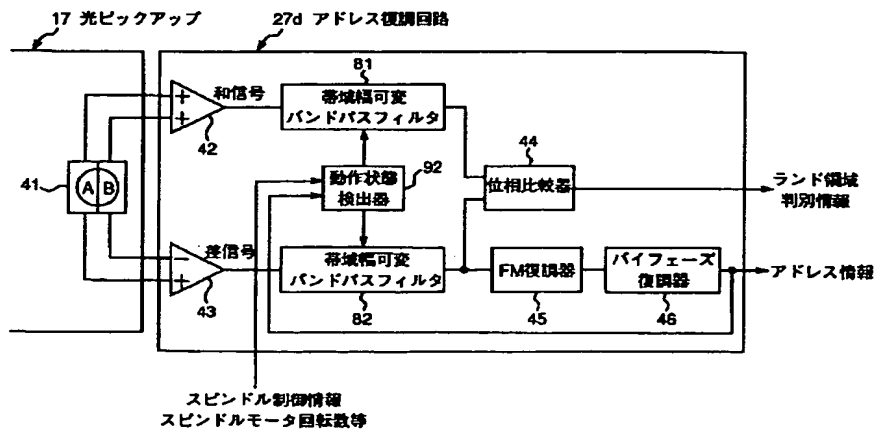
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

